



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A61B 17/32, A61M 1/00</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/65407</b> (43) Date de publication internationale: 23 décembre 1999 (23.12.99)
---	-----------	---

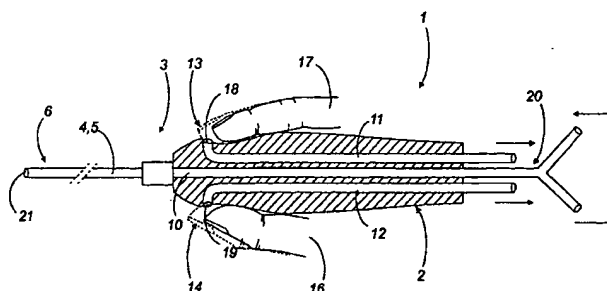
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/01461

(22) Date de dépôt international: 17 juin 1999 (17.06.99)

(30) Données relatives à la priorité:  
98/07732 17 juin 1998 (17.06.98) FR(71) Déposant: SAPHIR MEDICAL [FR/FR]; 5, chemin du Jubin,  
F-69570 Dardilly (FR).(72) Inventeur: GONON, Bertrand; 18, cours Suchet, F-69002  
Lyon (FR).(74) Mandataire: METZ, Paul; Cabinet Metz Patni, Boîte postale  
63, F-67024 Strasbourg Cedex (FR).(81) Etats désignés: CA, JP, brevet européen (AT, BE, CH, CY,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE).Publiée  
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: HANDPIECE FOR PNEUMATIC CONTROL OF A SURGICAL APPLIANCE

(54) Titre: PIÈCE À MAIN DE COMMANDE PNEUMATIQUE D'UN APPAREIL CHIRURGICAL



## (57) Abstract

The invention concerns a handpiece for surgical or medical use characterised in that it is used for remotely controlling the operation of the appliance(s) which power said handpiece or related to the intervention, by pneumatic variation brought about by a digital touch from the operator of a fluid transported by a conduit connecting the handpiece to a pressure or vacuum generator (34), said variation constituting a signal used for performing after detection, processing or execution of the operating command(s) of one or several appliances related to the intervention. The control method consists in forming one or several breaks of pressure or vacuum by a digital touch from the operator on the handpiece body, detecting said breaks and using the detection signals to control remotely an appliance related to the intervention performed with said handpiece. The invention is useful for all manufacturers of handpieces.

(57) Abrégé

La pièce à main à usage chirurgical ou médical se caractérise en ce qu'elle est utilisée pour réaliser à distance les commandes de fonctionnement du ou des appareils qui alimente(nt) cette pièce à main ou qui sont liés à l'intervention, par une variation pneumatique provoquée par une action digitale de l'opérateur d'un fluide transporté par un conduit reliant la pièce à main à un générateur (34) de pression ou de dépression, ladite variation constituant un signal utilisé pour réaliser après détection, traitement et exploitation la ou les commande(s) de fonctionnement d'un ou de plusieurs appareils liés à l'intervention. Le procédé de commande consiste à former une ou des discontinuités de pression ou de dépression par une action digitale de l'opérateur sur le corps de la pièce à main, de détecter ces discontinuités et d'exploiter les signaux de détection pour commander à distance un appareil lié à l'intervention réalisée avec cette pièce à main. L'invention intéresse les industriels fabriquant des pièces à main.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## PIECE A MAIN DE COMMANDE PNEUMATIQUE D'UN APPAREIL CHIRURGICAL

5

La présente invention concerne une pièce à main à usage chirurgical ou médical à fonction supplémentaire de commande pour au moins un appareil lié à l'intervention. L'invention se rapporte également au procédé de commande associé.

Cette pièce à main comporte une fonction de commande ou de télécommande par la modification d'un débit ou d'une pression ou d'une dépression et plus particulièrement par une dépression car elle se trouve reliée dans une de ses variantes à une source d'aspiration par au moins un conduit associé à au moins un capteur ou détecteur de commande de fonctionnement.

La pièce à main selon l'invention est notamment, mais non exclusivement, du type de celles connues pour des travaux de dissection mais aussi de lavage-rinçage dans les domaines chirurgicaux et médicaux. Elle est raccordée à cet effet par au moins un conduit à une source de liquide stérile distribué sous haute pression ou sous débit. Elle se trouve traversée de part en part par un tube de jet haute pression ou de débit relié à un générateur ou à un distributeur de liquide stérile. L'exploitation s'effectue à partir de capteurs ou de détecteurs appropriés sensibles à une pression, à une dépression ou à un débit.

On connaît également des pièces à main où le tube de jet haute pression est couplé à un tube d'aspiration. La commande qui permet d'alterner ou d'additionner les fonctions de découpe et/ou d'aspiration se fait généralement en modifiant un paramètre externe à la pièce à main. L'opérateur doit

par conséquent relâcher son attention pour manipuler un bouton ou donner un ordre qui ne peut être exécuté en temps réel. Il s'ensuit au mieux un ralentissement de l'opération ou un manque de précision pendant la formulation de l'ordre et dans certains cas différents défauts et maladresse de manipulation.

La pièce à main à fonction de commande ou de télécommande selon l'invention est particulièrement destinée à être utilisée en chirurgie. Elle permet en effet une dissection précise et efficace grâce à la possibilité pour le chirurgien de commander alternativement ou simultanément du bout des doigts et sans effort(s) les fonctions de jet haute pression et d'aspiration ou de nettoyage et d'aspiration, et l'intensité du jet sans relâcher son attention mais aussi d'autre(s) appareil(s).

Une telle pièce à main à fonction de télécommande peut être d'un autre type, utiliser une autre énergie pour la dissection ou le lavage, ou servir à réaliser d'autres fonctions utiles par exemple en médecine ou en chirurgie.

La pièce à main selon l'invention peut également trouver une application intéressante en micromécanique ou dans tout autre domaine où une découpe de qualité est souhaitée.

La commande en pression du jet haute pression ou celle du débit ou de toute autre énergie utilisée dans les applications chirurgicales ou médicales est généralement effectuée par un ou plusieurs interrupteur(s) électriques situé(s) sur la pièce à main et relié(s) par une ou plusieurs liaison(s) filaire(s).

Outre la commande à partir d'interrupteur(s) électrique(s), on connaît des commandes manuelles et mécaniques directes dans lesquelles des pistons poussoirs à rappel élastique vers le haut, à la manière d'un instrument de musique à vent, agissent

directement sur les conduits et les liaisons transportant le liquide stérile afin d'en limiter ou d'en arrêter le débit.

5 Dans le cas d'une commande par interrupteur(s) électrique(s), les liaisons filaires et l'exploitation des signaux électriques de commande en basse intensité peuvent être entachés de défauts de transmission, de parasitages ou de perturbations diverses liées à l'environnement électrique et  
10 radioélectrique du lieu opératoire. Ces perturbations conduisent à des modifications involontaires de fonctionnement de la pièce à main et de son alimentation. Ces défauts représentent des risques pouvant engendrer des conséquences graves.

15 De plus, la présence et le montage de ces liaisons filaires avec l'appareil représentent une gêne et une perte de temps.

Dans le cas d'une commande manuelle directe par poussoirs mécaniques, d'autres inconvénients  
20 apparaissent. Cette technologie nécessite la confection de pièces spéciales de précision de petites dimensions et le montage de celles-ci sur la pièce à main. Un des premiers inconvénients concerne le coût de fabrication et de montage. Il faut citer  
25 d'autres inconvénients liés aux obligations de désinfection et de stérilisation de la pièce à main imposant le démontage-montage de toutes ces pièces avec divers risques dont la perte éventuelle de divers éléments composants de petite taille.

30 La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une pièce à main comportant une ou des commandes situées au niveau de la main de l'opérateur sous la forme d'un orifice ou d'une zone de pression manuelle d'un ou plusieurs  
35 conduits ouverts ou fermés reliés à une source de pression ou d'aspiration.

Les discontinuités ou variations

pneumatiques engendrées par l'obturation ou la libération momentanée de cet orifice ou par une restriction résultant d'une déformation plastique ou élastique du conduit ouvert ou fermé par l'opérateur  
5 sont exploitées en commande au niveau de l'appareil auquel est branchée la pièce à main considérée ou de tout autre appareil lié à l'intervention.

Selon une caractéristique essentielle, d'un des types de pièce à main selon l'invention, elle  
10 comprend, en plus du tube de jet haute pression ou du tube délivrant un débit de liquide stérile, un ou des orifice(s) relié(s) par un ou des conduit(s) à une source de pression ou de dépression existant dans les lieux opératoires via des capteurs ou des détecteurs  
15 chargés d'informer l'unité centrale de l'appareil de l'existence d'une commande en vue de son exécution.

Selon un mode de réalisation préféré, ces orifices de commande sont situés de part et d'autre du tube de jet haute pression ou de débit et  
20 débouchent symétriquement sur les côtés du corps de la pièce à main.

Selon une variante avantageuse, ces orifices sont situés sur des conformations ergonomiques et anatomiques réalisées sur le corps de la pièce à main  
25 au niveau du pouce et de l'index de l'opérateur de manière à permettre une action digitale aisée de commande.

La commande peut s'effectuer par le pouce seul et/ou l'index de l'opérateur qui obture l'entrée  
30 du ou des tubes de commande lorsqu'il veut envoyer un ordre de commande ou ouvre momentanément cet orifice resté fermé. Cette commande peut s'effectuer simplement et facilement et sans perturber l'attention de l'opérateur. Elle se traduit par une  
35 discontinuité de pression ou de dépression et donc de débit d'air. Les capteurs ou les détecteurs fournissent l'information à l'unité centrale de

l'appareil qui l'interprète et l'exécute.

Un moyen équivalent consiste à faire passer dans ces zones ergonomiques au moins un tronçon de conduit déformable ouvert ou fermé en extrémité que l'opérateur pourra aisément écraser par la pression de l'un de ses doigts ou engendrer une fuite momentanée et donner naissance ainsi à une discontinuité de pression ou de dépression interprétée comme une commande. Il peut s'agir du conduit d'aspiration ou d'évacuation qui serait obturé pendant un court instant.

La commande ou télécommande directe par la main de l'opérateur permet une plus grande précision et rapidité dans le travail effectué.

L'utilisation d'une commande pneumatique est simple et propre et insensible aux parasites électriques et radioélectriques existant nombreux dans l'environnement d'un bloc opératoire.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit effectuée d'après un mode d'exécution préféré et non limitatif en référence aux dessins dans lesquels :

. la figure 1 représente une vue d'ensemble en coupe longitudinale d'une pièce à main à commande pneumatique selon l'invention avec un tube commun de jet haute pression et deux conduits de commande ;

. la figure 2 représente une vue d'ensemble en coupe longitudinale d'une pièce à main de lavage-rinçage à commande pneumatique selon l'invention avec un tube pour le jet de lavage et un tube parallèle d'aspiration ;

. la figure 3 représente une vue d'ensemble en coupe longitudinale d'une pièce à main d'oellioscopie à commande pneumatique selon l'invention avec une pluralité de conduits de commande pneumatique et les orifices correspondants ;

- . la figure 4 est une vue d'ensemble en coupe longitudinale montrant une variante à boutons poussoirs ;
- . la figure 5 est une vue partielle en coupe longitudinale montrant un exemple d'obturation du conduit de commande par une pièce d'obturation ;
- . la figure 6 est une vue d'ensemble en coupe longitudinale montrant une variante à écrasement du conduit de commande pneumatique ;
- . la figure 7 est une vue schématique d'un exemple de montage dans lequel se trouve la pièce à main à commande pneumatique selon l'invention ;
- . la figure 8 est une vue en coupe d'un exemple d'un détecteur de discontinuité pneumatique.

La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à exploiter une discontinuité pneumatique et plus généralement une variation de pression, de dépression ou de débit engendrée par une pression digitale exercée par la main de l'opérateur au cours de son travail chirurgical ou médical à l'aide d'une pièce à main, par exemple d'aquadissection ou de lavage-rinçage, pour commander à distance le fonctionnement d'un ou de plusieurs appareils alimentant cette pièce à main en fluide et plus généralement d'un ou de plusieurs appareils liés à l'intervention.

L'invention concerne aussi le procédé qui consiste à utiliser au moins une liaison pneumatique reliée à une source de pression ou de dépression débouchant à l'extérieur du corps d'une pièce à main chirurgicale ou médicale par un orifice et à obturer cet orifice directement ou indirectement par une action digitale exercée par un doigt de l'utilisateur ou à agir en modification de section d'un tronçon déformable de ce conduit de commande, pour donner naissance à des signaux pneumatiques utilisés pour la commande ou la télécommande du fonctionnement d'un ou



de plusieurs appareils alimentant cette pièce à main ou liés à l'intervention réalisée avec la pièce à main après une détection appropriée par un détecteur, et à exploiter ces signaux après traitement pour  
5 commander ce ou ces appareils.

On a représenté sur les figures un exemple particulier de pièce à main. Cet exemple sera décrit ci-après sans pour autant le considérer comme limitatif.

10 Comme représentée sur les figures, la pièce à main 1, utilisée comme exemple descriptif, est composée d'un corps 2 et d'une tête 3. Un tube 4 de jet haute pression ou un tube 5 de jet de lavage délivrant le liquide stérile de travail sur le champ  
15 opératoire traverse la pièce à main 1 de part en part et débouche par exemple au-delà de la tête 3 de la pièce à main 1 par une saillie 6 ou à l'intérieur d'un manchon d'extrémité 7 simple ou à zone annulaire 8 de perforations (figure 2). Ce tube 4 ou 5 est  
20 relié à un appareil générateur ou de distribution de liquide stérile sous haute pression ou sous débit comportant un circuit de commande permettant de recevoir et d'exécuter les signaux de commande provenant d'une commande pneumatique.

25 Le tube 4 du jet haute pression et le tube 5 du jet de lavage sont souvent doublés d'un conduit d'aspiration 9 relié à une source de dépression par exemple au réseau de vide du bloc opératoire. Le conduit d'aspiration 9 de la pièce à main de lavage-  
30 rinçage est naturellement de plus grosse section que celui de la pièce à main de haute pression. Ces conduits sont destinés à aspirer et à évacuer le liquide de travail avec les résidus, débris, déchets, éclats ou fragments ou autres provenant du travail de  
35 dissection, de raclage, de désagrégation par le jet haute pression ou entraînés par le lavage ou le rinçage.

Il existe aussi des pièces à main à conduit commun 10 de jet liquide stérile de travail et d'aspiration comme représenté sur les figures 1, 4 et 6. Pour ces pièces à main, le fonctionnement entre ces deux fonctions doit être séquentiel.

La présente invention propose d'ajouter au moins un, mais de préférence deux, conduits de commande pneumatique 11 et 12 intégrés dans la pièce à main 1. Ces conduits de commande 11, 12 sont de préférence souples. Ils entrent par l'arrière de la pièce à main de part et d'autre du tube 4 de jet haute pression ou du tube 5 de lavage et débouchent ou passent en saillie par exemple symétriquement sur les côtés du corps 2 de la pièce à main 1 au niveau de deux conformations ergonomiques et anatomiques correspondantes 13 et 14 réalisées de part et d'autre du corps 2 de la pièce à main, situées au niveau de la zone de maintien de la pièce par la main 15 de l'opérateur, plus particulièrement au niveau du pouce 16 et de l'index 17 de l'opérateur (figure 1).

Les conduits 11 et 12 de commande pneumatique sont reliés à une source de pression ou de dépression via des capteurs ou détecteurs appropriés (par exemple du type de ceux représentés sur les figures 7 et 8) par exemple des capteurs de débit ou des détecteurs de discontinuités de pression ou de dépression. On peut par exemple relier ces conduits 11 et 12 de commande au réseau de vide dans les blocs opératoires des hôpitaux ou à une quelconque pompe à vide ou à un compresseur. Les capteurs ou détecteurs sont aptes à transformer la discontinuité ou plus généralement la variation de pression ou de dépression ou la variation de débit de fluide dans ces conduits de commande en un signal électrique et être montés dans un circuit électronique pour renseigner l'unité centrale de l'appareil distributeur du liquide stérile de travail

qu'une commande est à exécuter.

Une des techniques de détection consiste à détecter une discontinuité ou variation de pression ou de dépression ou de débit dans le conduit de commande provoquée par l'obturation volontaire de l'orifice d'extrémité ou la modification volontaire de la section du conduit souple de commande directement ou indirectement par le doigt de l'utilisateur. Cette discontinuité ou variation de pression ou de dépression ou de débit est transmise à l'unité centrale, contrôlant par exemple l'appareil de génération ou de distribution du liquide stérile de travail, pour la renseigner sur la commande et déclencher la modification de fonctionnement correspondante.

Lorsque l'opérateur tient la pièce en main, il peut dégager ou obturer directement ou indirectement les orifices des conduits de commande 11 et 12, avec son pouce 16 et/ou son index 17. Lorsqu'il veut envoyer un ordre, il lui suffit de dégager ou d'obturer le ou les orifice(s) 18 ou 19 du ou des conduits 11 ou 12 de dépression afin de provoquer une discontinuité de pression ou de dépression ou de débit qui sera détectée par le ou les détecteur(s) ou capteur(s) correspondants.

On peut aussi coder le nombre d'impulsions de commande et arriver ainsi à augmenter les possibilités générales en commande.

On peut aussi compter ou décompter le nombre d'impulsions et les arrêter au moment où le nombre d'impulsions a atteint celui demandé.

Un seul conduit de commande ne permet d'agir que sur une seule grandeur par exemple la faire varier en intensité. Il est possible cependant d'élargir la commande en codant le nombre d'impulsions de commande. La présence de deux conduits de commande 11 et 12 reliés à deux capteurs

ou détecteurs spécifiques permet d'alterner et/ou d'additionner deux fonctions. On gagne ainsi en précision et rapidité d'exécution. Par une simple action directe ou indirecte du pouce 16 et/ou de l'index 17, l'opérateur peut alternativement ou simultanément solliciter le conduit ou le tube 4 ou 5 de distribution du liquide stérile de travail et commander une autre grandeur par exemple doser l'aspiration.

Si l'unité centrale ou si le ou les détecteur(s) ou le ou les capteur(s) est ou sont relié(s) à d'autres appareils utilisés lors de l'intervention chirurgicale ou plus généralement lors d'une intervention quelconque mettant en oeuvre une pièce à main quelconque, l'opérateur peut par une simple action digitale commander le fonctionnement ou la modification de certains paramètres de ces appareils.

A cet effet, il suffit pour l'opérateur de provoquer au moins une impulsion de commande par une simple action digitale d'obturation au niveau de l'orifice sur la pièce à main communiquant avec le générateur de pression ou de dépression. Bien entendu, on peut envisager une succession d'obturations dont par exemple le nombre correspondrait à un ordre particulier de commande. Cette succession codée peut former un signal reconnu par son individualité et correspondant à une commande particulière.

Le chirurgien peut ainsi, très facilement et sans détourner son attention, avoir accès et commander de nombreux paramètres jouant un rôle pendant l'intervention chirurgicale.

Le système de commande se décomposant en deux temps, d'abord l'envoi d'une succession codée par l'opérateur puis traitement du signal par l'unité centrale et exécution de la commande, présente un

avantage supplémentaire.

En effet, l'opérateur n'agit pas directement sur les paramètres de fonctionnement lorsqu'il provoque une ou plusieurs variation(s) de pression ou de dépression. Un système de commande directe de ces grandeurs nécessiterait de la part de l'opérateur une manipulation ou du moins un geste rapide et précis pour obtenir une variation pneumatique quantifiée et reproductible et éventuellement modulée provoquant une variation proportionnelle de la valeur du paramètre.

Une telle manipulation peut être source d'imprécisions ou d'erreurs pouvant conduire à de graves conséquences dans un domaine d'application aussi spécifique que celui de la chirurgie ou celui de la médecine.

Le dispositif de commande selon l'invention est donc plus fiable et plus précis, l'opérateur étant certain d'obtenir l'exécution de la commande qu'il a ainsi initiée.

Les capteurs ou détecteurs sont des éléments sensibles à la pression, à la dépression ou au débit. Ils envoient à l'unité centrale l'information qui sera convertie par exemple en ordre pour l'appareil de génération ou de distribution du liquide stérile de travail, de cesser ou de reprendre la génération du jet liquide ou d'en augmenter ou d'en diminuer l'intensité en pression ou en débit ou de lancer un tir isolé ou une succession de tirs ou de modifier le nombre de tirs d'une succession donnée.

Selon le mode de réalisation, illustré par les figures 1, 4 et 6, les conduits 4 et 5 de jet haute pression et d'aspiration sont communs à l'intérieur du corps 2 de la pièce à main 1 en un tube unique 10 qui présente à l'une de ses extrémités une réunion 20 des deux branches et débouche au niveau de la tête 3 en une extrémité unique 21. Dans

cette variante de pièce à main, les fonctions de dissection et d'aspiration sont par conséquent alternées.

5 Il existe aussi des pièces à main mixtes servant aussi bien de pièces à main de travail avec un jet haute pression que de pièces à main de lavage-rinçage. Dans ces pièces à main mixtes, les commandes sont plus nombreuses. Il suffit de prévoir plusieurs lignes de commande ou différents signaux codés.

10 Selon un autre mode de réalisation, illustré par la figure 2, les conduits 4 ou 5 de jet de haute pression ou de lavage et d'aspiration 9 restent séparés à l'intérieur du corps 2 de la pièce à main 1 pour déboucher au niveau de la tête 3 en une  
15 structure bitube 22.

En raison du débit nécessaire du liquide stérile de lavage, le conduit d'aspiration 9 a un diamètre supérieur au diamètre du tube 5 du jet de lavage. Ce mode de réalisation permet d'utiliser  
20 simultanément les fonctions de découpe et d'aspiration ce qui permet à l'opérateur de travailler avec rapidité et précision sans être encombré par les débris engendrés par son travail.

Il y a lieu de mentionner également la  
25 variante selon laquelle l'obturation des orifices est réalisée par une pièce intermédiaire 23 mobile ou déformable en rappel élastique de libération c'est-à-dire vers une position d'éloignement de l'orifice 18 ou 19 dont un exemple est représenté sur la figure 5.

30 Il peut s'agir d'une pastille d'obturation 24 montée sur au moins deux rondelles élastiques ou équivalent ou d'une pièce spéciale formée d'un opercule d'obturation 25 en rappel élastique vers le haut par exemple par un ressort 26 et d'un corps en  
35 manchon déformable 27 à face latérale perméable à l'air. On peut citer comme exemple une surface latérale sous la forme d'un soufflet traversé par une

multitude de perçages ou ajouré par endroits ou d'une structure d'empilement formée d'une succession de rondelles écartées les unes des autres par des moyens élastiques. Tout moyen semblable ou proche convient  
5 ainsi que tout moyen équivalent.

Comme indiqué en début de description, rentrent dans le cadre de l'invention tous les moyens permettant à l'opérateur d'engendrer une discontinuité ou tout au moins une variation de  
10 pression, de dépression ou de débit par une action d'un de ses doigts sur une pièce à main par exemple d'applications chirurgicales et/ou médicales.

Ainsi, l'invention prévoit une variante représentée sur la figure 4 à boutons poussoirs tels  
15 que 28 montés chacun en rappel élastique vers le haut par exemple par un ressort 29. Ces boutons poussoirs présentent une extrémité supérieure en forme de touche 30 et une extrémité inférieure par exemple conformée en lame 31 non coupante afin de réaliser  
20 l'interruption nécessaire du débit.

L'invention prévoit également une variante représentée sur la figure 6 selon laquelle la discontinuité ou la variation de pression ou de dépression est apportée par la déformation élastique  
25 ou plastique d'un tronçon déformable 32 du conduit relié à la source de pression ou de dépression. Ce tronçon déformable 32 est disposé partiellement ou totalement en saillie sur une longueur suffisante au niveau de la zone d'emplacement naturel du pouce 16  
30 ou de l'index 17 ou d'un autre doigt en vue d'imprimer manuellement directement ou indirectement une discontinuité ou une variation de pression ou de dépression par l'écrasement partiel ou total du conduit au niveau de ce tronçon. Comme précédemment,  
35 cette variation de pression ou de dépression est convertie et exploitée en signal de commande par l'unité centrale de l'appareil délivrant le liquide

stérile de travail.

Bien entendu, l'écrasement du conduit peut être réalisé au moyen d'une pièce intermédiaire par exemple transversale et montée en rappel élastique vers le haut de manière à faciliter l'écrasement et à améliorer l'étranglement en diminuant encore la restriction du passage jusqu'à l'obturation totale.

D'autres variantes du type à pincement ou à écrasement direct ou à touche sont possibles.

Il faut indiquer également une catégorie de variantes selon lesquelles la détection ne fonctionne plus selon une interruption ou une réduction du débit, mais de façon inverse. Selon ces variantes, le ou les conduit(s) de commande sont obturé(s) ou fermé(s) en permanence, soit sous pression, soit sous dépression constante mais sans débit. La commande consiste à laisser momentanément échapper le fluide gazeux par exemple de l'air en cas de commande avec pression ou de laisser admettre une quantité d'air par une mise momentanée à l'air dans le cas de la commande avec dépression.

A titre de moyens technologiques, il peut être prévu des clapets inversés dans les deux cas de la commande pneumatique avec pression ou avec dépression. Ces clapets sont prévus à l'extrémité des orifices 18 ou 19 des conduits de commande 11 et 12. Ils se trouvent normalement à l'état fermé en l'absence de commande et s'ouvrent momentanément sur action manuelle digitale de l'opérateur.

La commande au niveau du circuit ne présente pas plus de difficulté. Elle se réalise de façon analogue à partir d'un signal de débit correspondant à l'ouverture.

On mentionne également des pièces de pincement ou d'écrasement contraintes en position d'obturation vers le bas par une force de poussée permanente que l'on supprime, neutralise, compense ou



autre momentanément pour initier une commande.

Il en est de même pour les variantes à tronçon déformable 32. Les extrémités des conduits de commande 11 et 12 sont fermées et un dispositif  
5 approprié à commande manuelle provoque une fuite ou une mise à l'air momentanée pour initier la commande.

La détection de la discontinuité pneumatique de pression ou de dépression s'effectue de préférence par mesure du débit ou détection de la variation de  
10 celui-ci à l'aide d'un détecteur de débit 33, utilisé avec une source d'aspiration 34, par exemple dans un montage comme celui représenté sur la figure 7.

Ce détecteur est placé en série dans la ou les ligne(s) d'aspiration et de commande par  
15 variation pneumatique existant entre la pièce à main et le générateur de dépression.

Il fonctionne de façon classique à la manière d'un détecteur de débit. Le signal de détection engendré par la discontinuité de dépression  
20 est traité par un circuit électronique intégré au détecteur 33 et associé à l'unité centrale 35 du ou des appareil(s) commandé(s). L'unité centrale 35 peut par exemple commander un seul appareil ou la ou l'une des voies par exemple d'un appareil de génération  
25 d'un jet liquide pulsé-aspiré délivré par la pièce à main ou tout autre appareil alimentant la pièce à main, tel que par exemple un appareil de distribution du liquide de travail 36 et un appareil générateur de l'aspiration 37. L'unité centrale 35 peut en outre  
30 commander tout autre appareil lié à l'intervention.

Pour des raisons de sécurité le signal du détecteur n'est pris en compte qu'à partir d'un certain seuil. On évite ainsi les fausses détections liées au passage fortuit de la main de l'opérateur,  
35 d'un pan de manche ou tout autre perturbation dans le champ d'aspiration de l'orifice de commande existant sur le corps de la pièce à main.

Pour augmenter encore la sécurité, on peut chercher à augmenter la faible constante de temps ou le retard existant naturellement entre l'action manuelle de commande et sa détection, liée à  
5 l'inertie de la chaîne de détection.

Pour ce faire une solution intéressante consiste à limiter le débit en remplaçant, entièrement ou en partie seulement, le conduit pneumatique 38 reliant le détecteur 33 au générateur  
10 34 de dépression ou de pression par un tronçon 39 de plus faible diamètre. Pour des raisons de commodité et de garantie de stérilité, on pourra préférer remplacer ce conduit 38 dans son intégralité par un conduit de plus faible diamètre par exemple entre le  
15 détecteur et le générateur de dépression ou de pression.

Le débit étant plus faible en raison de la moindre section du conduit, la constante de temps jusqu'à la détection est augmentée. Une action  
20 fortuite, fugitive et brève devant un orifice d'aspiration et de commande sur la pièce à main restera sans effet sur la commande.

La figure 8 a pour but de montrer le détecteur 33 tel qu'utilisé dans l'exemple de montage représenté sur la figure 7 et pouvant être utilisé  
25 dans la pratique.

On décrira maintenant le détecteur choisi sans pour autant considérer qu'il s'agit du seul possible.

30 Le détecteur représenté sur la figure 8 est formé à partir d'un capteur de débit d'air fabriqué et vendu par la société HONEYWELL sous la référence AVM 300. Le détecteur se compose d'une branche parallèle 40 de diamètre réduit et calibré aux  
35 extrémités de laquelle est monté en dérivation le capteur de débit 41 de marque HONEYWELL. L'ensemble du détecteur est inséré en série dans le conduit 42

reliant l'orifice de commande sur la pièce à main au générateur d'aspiration ou de pression 34. La sortie du détecteur passe entre zéro de tension dans un état de non détection à une tension maximale par exemple de 5 volts lors de la détection et revient ensuite à un niveau zéro lors du retour à l'état initial. Ce signal de saut de tension est exploité pour servir de commande à un appareil lié à l'utilisation de la pièce à main, par exemple à son alimentation en fluide de travail et éventuellement à l'aspiration. Une succession d'actions digitales effectuées par l'utilisateur se traduit par un train d'impulsions en sortie qui sera convenablement exploité pour servir de commande.

L'invention se rapporte également au procédé de commande d'un appareil lié à l'intervention réalisée à partir de cette pièce à main selon lequel l'opérateur forme une ou plusieurs discontinuité(s) de pression ou de dépression par une action digitale sur une zone, une conformation spécifique ou une touche sur le corps de cette pièce à main reliée par un conduit à un générateur de pression ou de dépression, et selon lequel on détecte cette ou ces discontinuité(s) par un détecteur équipé d'un capteur associé à un circuit générant un signal ou des signaux de détection, que l'on exploite celui-ci ou ceux-ci pour la commande de fonctionnement de ou des appareil(s) lié(s) à l'intervention réalisée avec cette pièce à main constituant ainsi une véritable commande à distance pour le ou les appareil(s) visé(s).

Selon le procédé de commande la pluralité des discontinuités de pression ou de dépression est formée d'une succession d'actions digitales pratiquées par l'opérateur sur la pièce à main, détectées par le détecteur et transformées en signaux de détection et interprétées par un circuit de

décodage en vue de la commande à distance de ou des  
appareil(s) visé(s).

## REVENDICATIONS

1. Pièce à main à usage chirurgical ou médical présentant sur son corps au moins une  
5 commande de fonctionnement caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de commande du fonctionnement d'un ou des appareil(s) alimentant la pièce à main ou liés à l'intervention par une variation pneumatique ou une série de variations pneumatiques d'un fluide  
10 transporté par un conduit reliant la pièce à main à un générateur (34) de pression ou de dépression, variation provoquée par une action digitale directe ou indirecte de l'opérateur sur le conduit ou l'orifice de ce conduit cette ou ces variation(s)  
15 étant détectée(s) puis traitée(s) et exploitée(s) pour commander à distance un appareil ou une unité fonctionnelle en relation avec le travail médical ou chirurgical de l'opérateur.

2. Pièce à main selon la revendication 1  
20 caractérisée en ce qu'elle utilise un liquide stérile de travail en haute pression et/ou en débit et est composée d'un corps (2) et d'une tête (3) et traversée de part en part par un conduit (4) de jet haute pression ou un conduit (5) de débit débouchant  
25 par la tête (3) de la pièce à main (1), la pièce à main étant reliée à un générateur de pression de liquide alimentant la pièce à main en liquide de travail

3. Pièce à main selon la revendication  
30 précédente caractérisée en ce qu'elle est traversée par un conduit d'aspiration relié à une source ou à un générateur d'aspiration

4. Pièce à main selon la revendication 1  
caractérisée en ce que les signaux de commande sont  
35 des discontinuités de dépression ou d'aspiration.

5. Pièce à main selon la revendication 1 caractérisée en ce que les signaux de commande sont

des discontinuités de pression.

6. Pièce à main selon la revendication 1 caractérisée en ce que les signaux de commande sont des discontinuités de débit.

5 7. Pièce à main selon la revendication 1 caractérisée en ce que les commandes de fonctionnement de la pièce à main sont des discontinuités de dépression d'au moins un conduit de commande (11) ou (12) relié à une source de pression  
10 ou à une source de dépression.

8. Pièce à main selon la revendication précédente caractérisée en ce que les commandes de fonctionnement de la pièce à main sont des discontinuités de dépression d'au moins un conduit de  
15 commande (11) ou (12) relié au réseau du vide d'un bloc opératoire.

9. Pièce à main selon la revendication 5 caractérisée en ce que les commandes de fonctionnement de la pièce à main sont des  
20 discontinuités de pression d'au moins un conduit de commande (11) ou (12) relié à un compresseur.

10. Pièce à main selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'au moins un conduit de commande (11) ou (12) est ouvert  
25 en permanence et est fermé momentanément pour la commande.

11. Pièce à main selon l'une des revendications précédentes de 1 à 9 caractérisée en ce qu'au moins un conduit de commande (11) ou (12)  
30 est fermé en permanence et est ouvert momentanément pour la commande.

12. Pièce à main selon la revendication précédente caractérisée en ce qu'au moins un conduit de commande (11) ou (12) est fermé en permanence par  
35 un clapet obturant l'orifice et actionné momentanément en ouverture par une action manuelle de commande.

13. Pièce à main selon la revendication 10 caractérisée par au moins un conduit de commande (11) ou (12) relié à la source de pression ou de dépression qui débouche sur le flanc de la pièce à main à proximité ou au niveau de la position naturelle d'au moins un doigt de l'utilisateur qui obture momentanément l'orifice du conduit adjacent directement avec son doigt ou par l'intermédiaire d'une pièce d'obturation.

14. Pièce à main selon l'une des revendications précédentes de 1 à 9 caractérisée en ce qu'au moins un conduit de commande (11) ou (12) présente un tronçon passant en saillie ou à découvert sur une zone de commande manuelle pouvant être couverte par un doigt de l'utilisateur pour une action digitale directe ou indirecte d'écrasement de la part de l'utilisateur.

15. Pièce à main selon la revendication 13 caractérisée en ce que la pièce intermédiaire est un bouton poussoir à rappel élastique vers le haut.

16. Pièce à main selon la revendication précédente caractérisée en ce que la pièce intermédiaire présente une tête d'obturation en rappel élastique de dégagement venant en position opérante se plaquer contre l'orifice du conduit de commande, cette tête étant prolongée par un corps déformable traversé par l'air venant se rétracter avec étanchéité à l'air en position opérante de la tête d'obturation.

17. Pièce à main selon la revendication 1 caractérisée en ce que la pièce à main (1) comprend deux conduits de commande (11) et (12) traversant la pièce à main de part et d'autre du tube (4) ou (5) de distribution de liquide stérile et débouchant symétriquement chacun par un orifice sur les côtés du corps (2) de la pièce à main (1) au niveau de conformations ergonomiques et anatomiques (13) et

(14) situées à proximité de l'emplacement du pouce et de l'index de l'opérateur maniant la pièce à main, les conduits de commande (11) et (12) étant reliés à un réseau de vide via des capteurs ou des détecteurs (33) sensibles à une variation de pression, de dépression ou de débit.

18. Pièce à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que les discontinuités de pression ou de dépression ou de débit sont détectées par un détecteur (33) ou modifient un capteur monté en série dans le conduit de liaison entre l'orifice de commande de la pièce à main et le générateur (34) pour être transmises en tant que commandes à l'unité centrale de fonctionnement (35) de l'appareil de fourniture du liquide stérile de travail à la pièce à main.

19. Pièce à main selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le détecteur de l'action d'obturation est un détecteur de débit (33) monté en série dans le conduit reliant la pièce à main (1) au générateur (34) de dépression ou de pression.

20. Pièce à main selon la revendication 18 caractérisée en ce que le conduit (38) ou une partie (39) de celui-ci entre le détecteur (33) et le générateur (34) de dépression ou de pression est de diamètre réduit.

21. Pièce à main selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la discontinuité de pression ou de dépression provoquée par l'opérateur est utilisée après détection et après exploitation pour réaliser une ou plusieurs commandes de fonctionnement d'un appareil (36, 37) lié à la pièce à main ou différent de celle-ci mais intervenant dans l'opération générale.

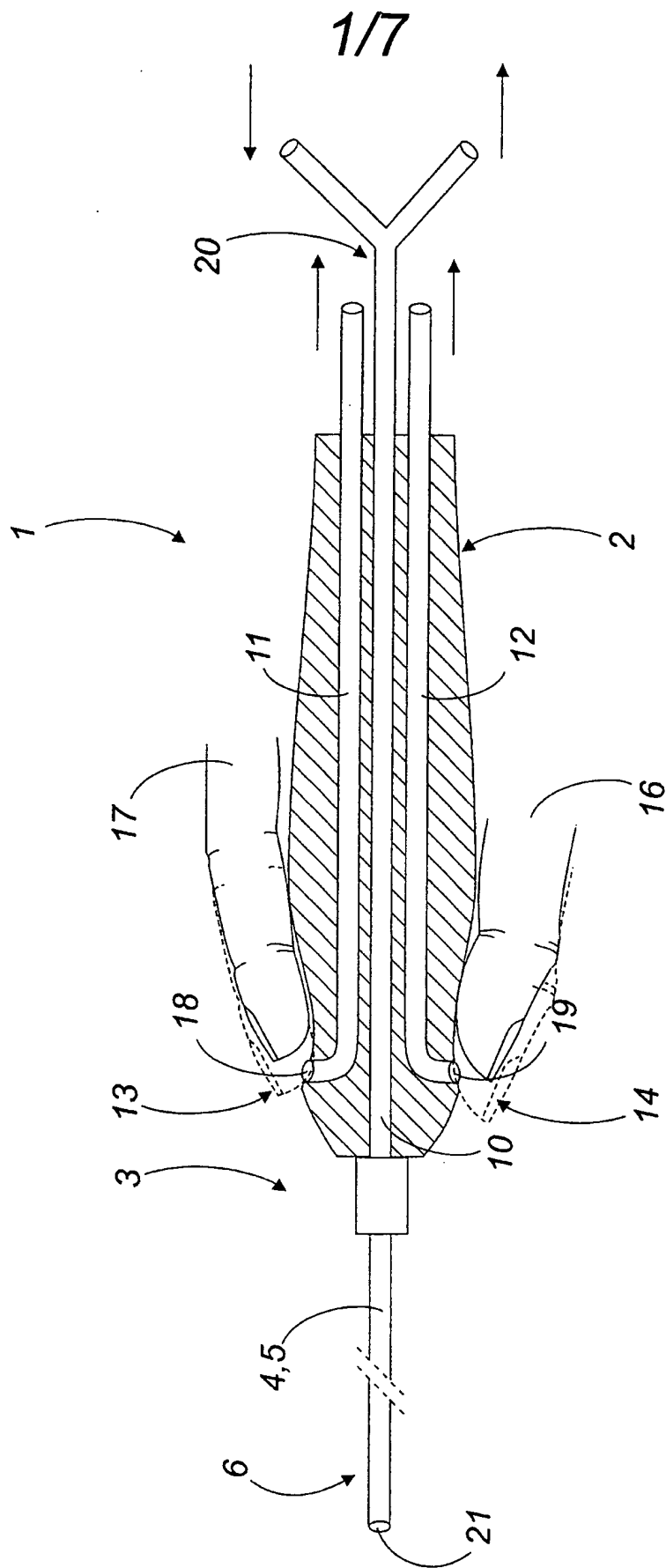
22. Procédé de commande à partir d'une pièce à main d'un appareil lié à l'intervention réalisée à



partir de cette pièce à main selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'opérateur forme une ou plusieurs discontinuité(s) de pression ou de dépression par une action digitale sur une zone, une conformation spécifique ou une touche sur le corps de cette pièce à main reliée par un conduit (42) à un générateur (34) de pression ou de dépression, en ce que l'on détecte cette ou ces discontinuité(s) par un détecteur (33) ou un capteur associé à un circuit générant un signal ou des signaux de détection, que l'on exploite celui-ci ou ceux-ci pour la commande de fonctionnement de l'appareil lié à l'intervention réalisée avec cette pièce à main constituant ainsi une véritable commande à distance pour l'appareil visé.

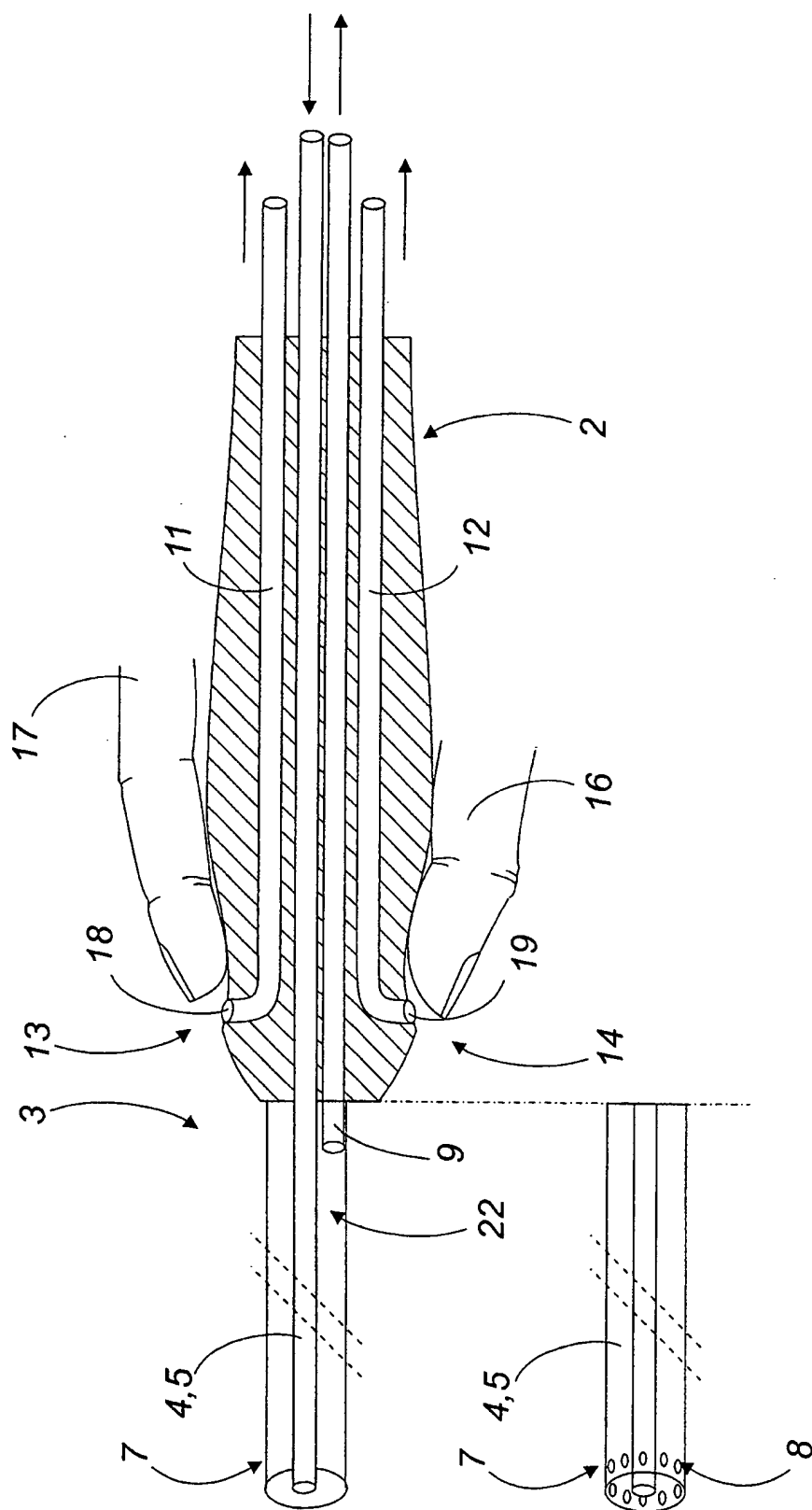
23. Procédé de commande selon la revendication 22 caractérisé en ce que la pluralité des discontinuités de pression ou de dépression est formée d'une succession d'actions digitales pratiquées par l'opérateur sur la pièce à main, détectées par le détecteur (33) puis transformées en signaux de détection et interprétées par un circuit de décodage en vue de la commande à distance de l'appareil visé.

FIG.1

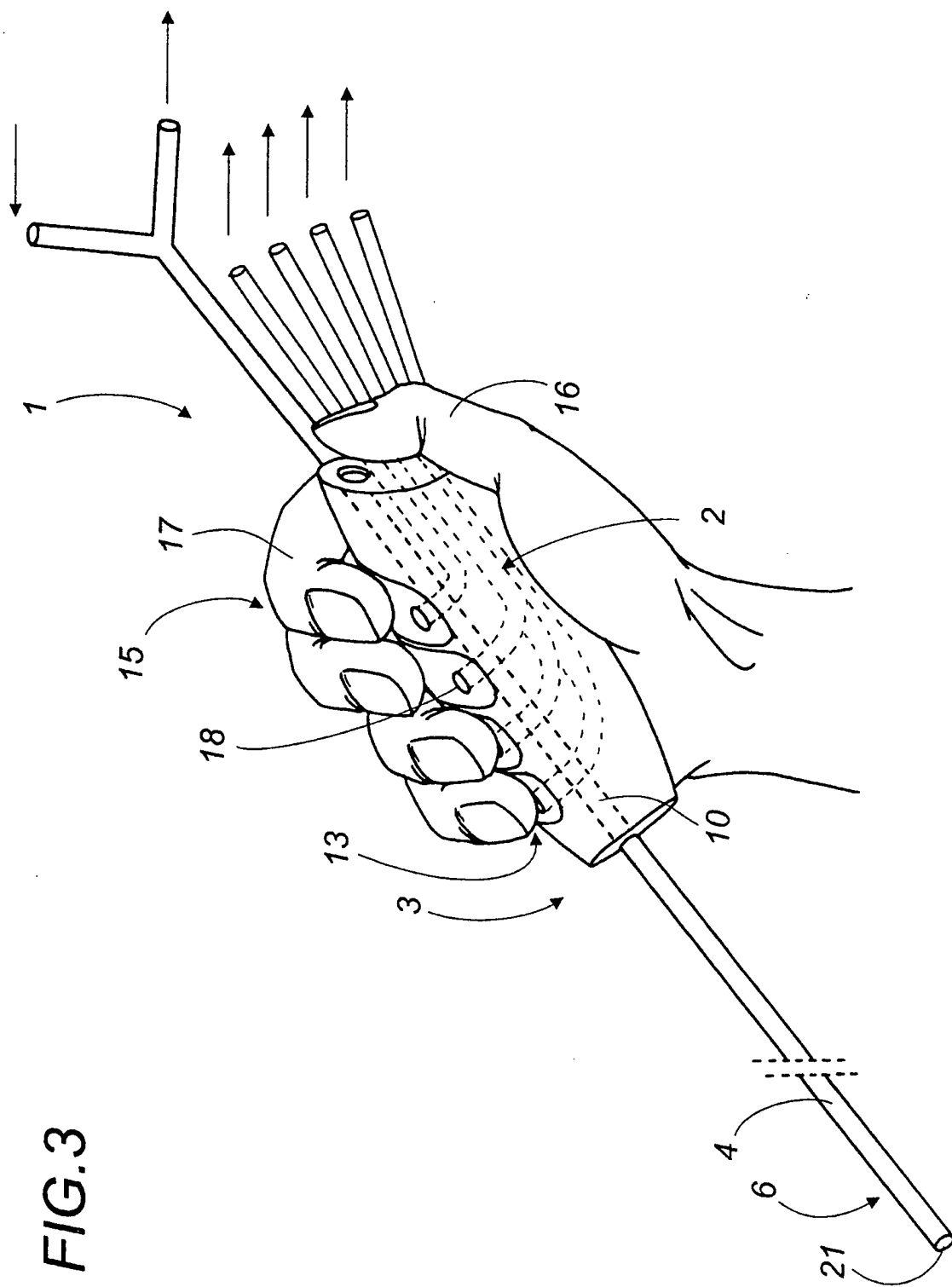


2/7

FIG.2



3/7



4/7

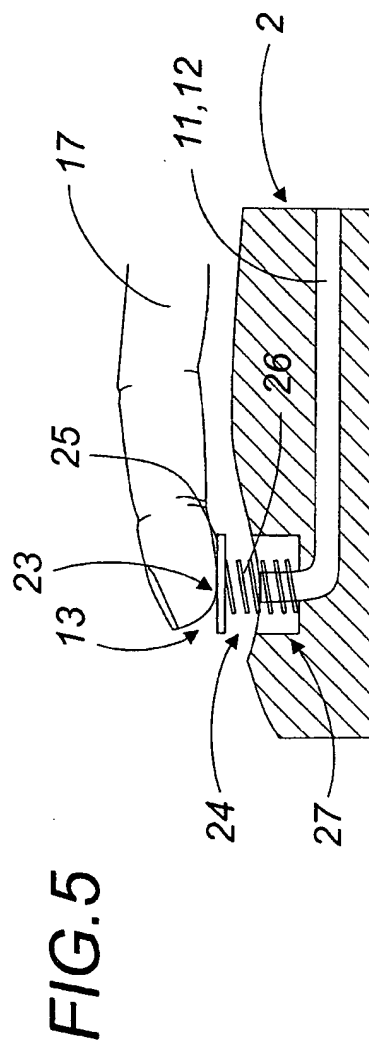
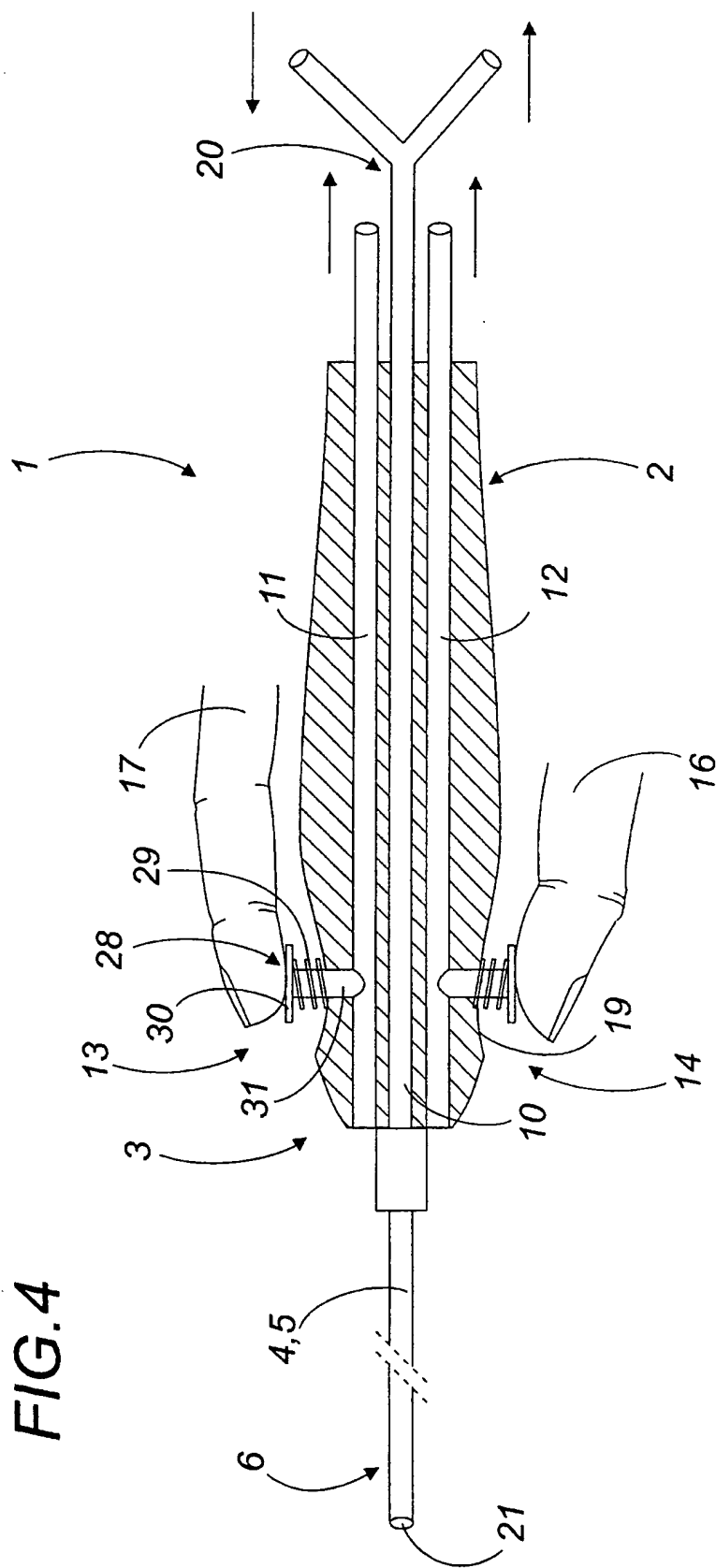
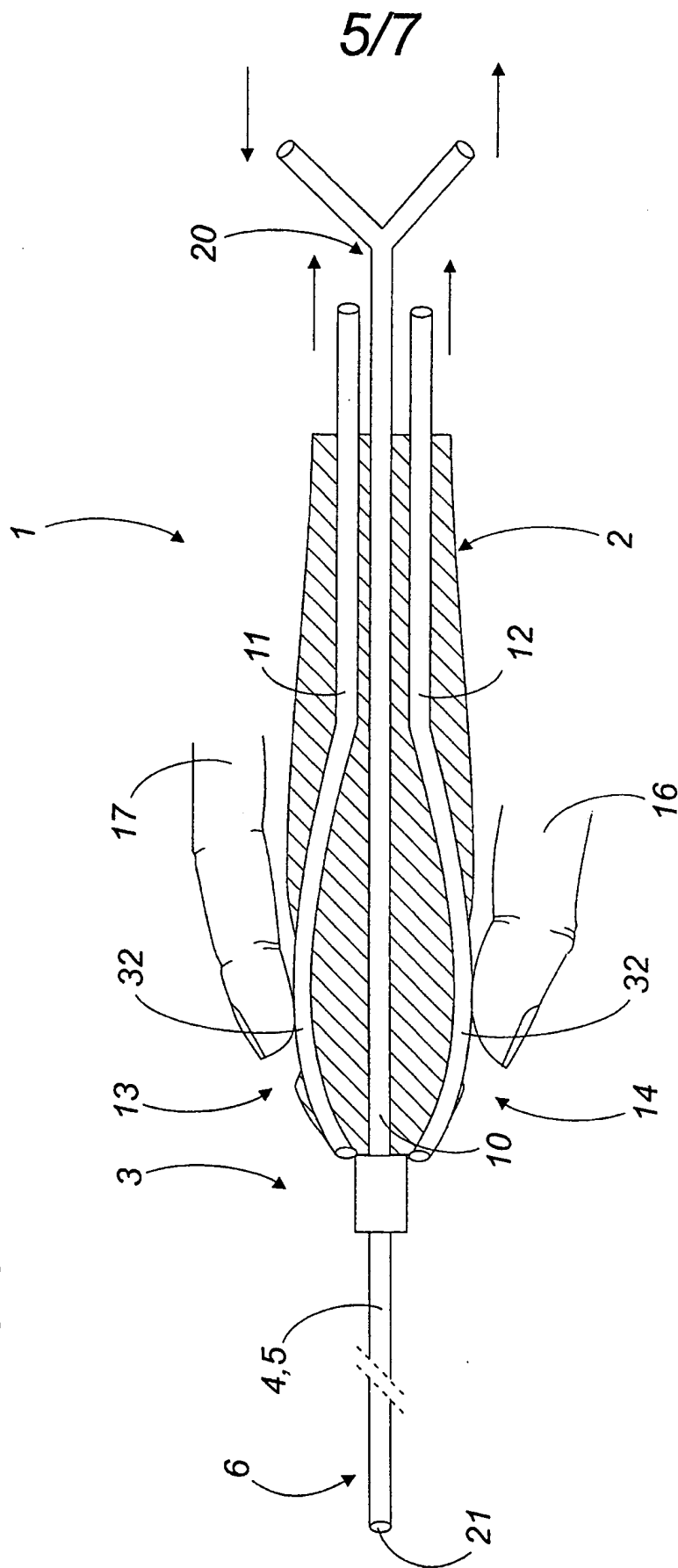


FIG. 6



6/7

FIG. 7

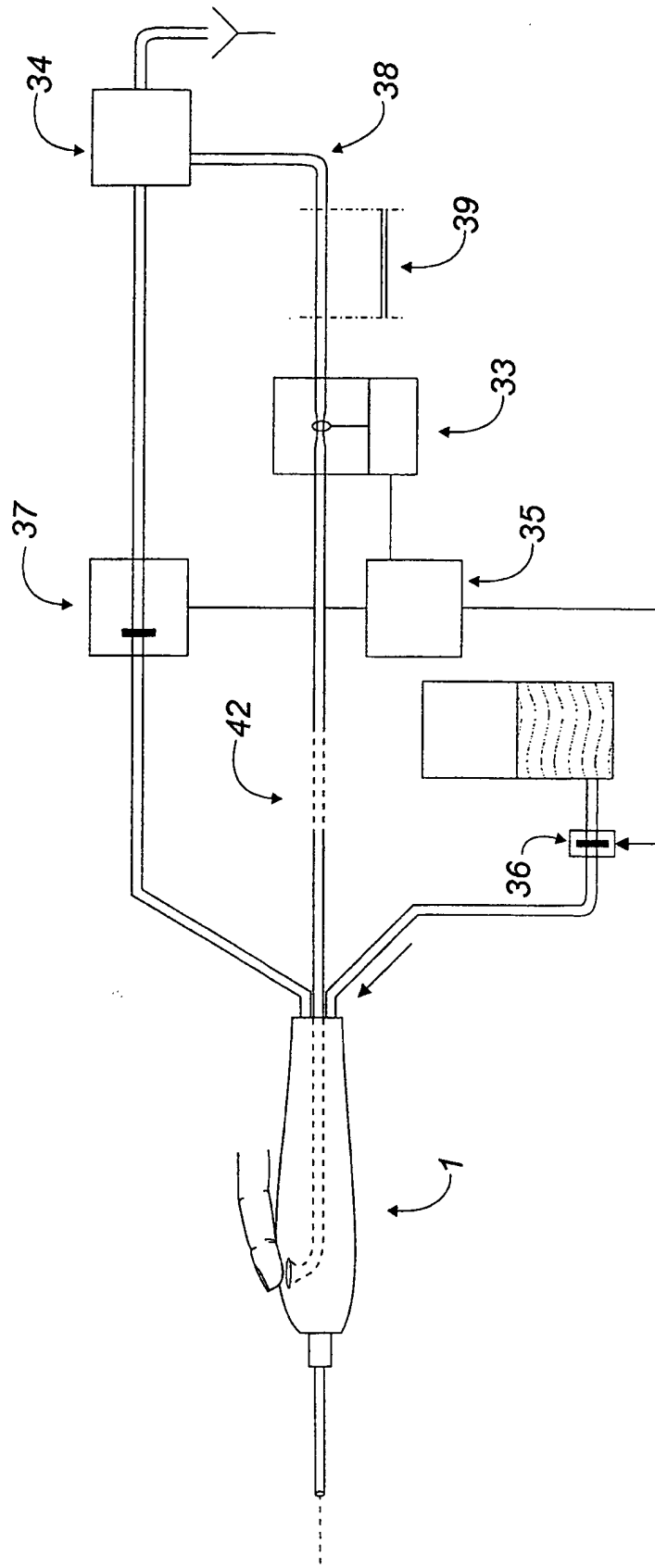
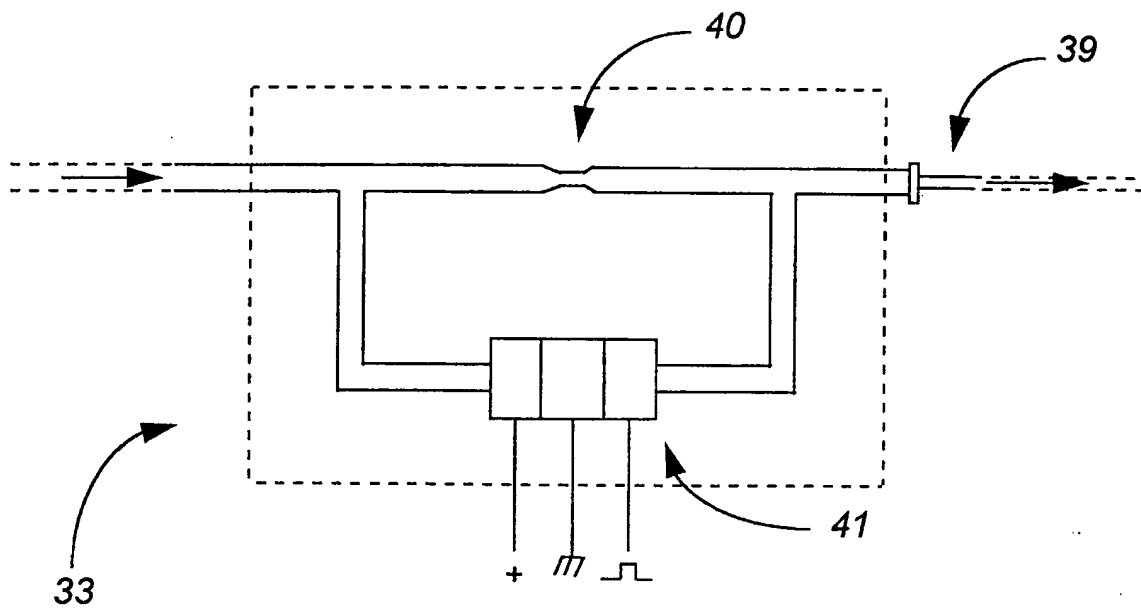


FIG. 8





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/01461

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 A61B17/32 A61M1/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 A61B A61M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 378 042 A (LAMIDEY MARCEL) 19 February 1965 (1965-02-19)  page 2, line 7 - line 22 ---	1-4, 7, 8, 10, 13-16, 19, 22, 23
X	US 4 655 197 A (ATKINSON ROBERT W) 7 April 1987 (1987-04-07)  column 9, line 61 - column 10, line 2 ---	1, 2, 5, 6, 9, 18, 20-23
A	US 4 205 677 A (ENGSTROM WILLIAM R) 3 June 1980 (1980-06-03) -----	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
24 September 1999		01/10/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Gérard, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT, FR 99/01461

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1378042 A	19-02-1965	NONE	
US 4655197 A	07-04-1987	CA 1257823 A	25-07-1989
US 4205677 A	03-06-1980	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT, FR 99/01461

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 A61B17/32 A61M1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A61B A61M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche.

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 1 378 042 A (LAMIDEY MARCEL) 19 février 1965 (1965-02-19)  page 2, ligne 7 - ligne 22 ---	1-4, 7, 8, 10, 13-16, 19, 22, 23
X	US 4 655 197 A (ATKINSON ROBERT W) 7 avril 1987 (1987-04-07)  colonne 9, ligne 61 - colonne 10, ligne 2 ---	1, 2, 5, 6, 9, 18, 20-23
A	US 4 205 677 A (ENGSTROM WILLIAM R) 3 juin 1980 (1980-06-03) -----	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 septembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/10/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gérard, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : nombres de familles de brevets

Demande internationale No

PCI, rR 99/01461

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1378042 A	19-02-1965	AUCUN	
US 4655197 A	07-04-1987	CA 1257823 A	25-07-1989
US 4205677 A	03-06-1980	AUCUN	